

**Device for pre-heating air in induction line leading to diesel engine has heating flange with semiconducting switch element for electrical heating element heated by electrical current**

**Patent number:** DE10026339

**Publication date:** 2001-12-20

**Inventor:** KILB ALOIS (DE); VOGEL KARL-HEINZ (DE); WEBER FRANK (DE)

**Applicant:** DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

**Classification:**

- international: *F02M31/13; F02B3/06; F02B29/04; F02M31/02; F02B3/00; F02B29/00; (IPC1-7): F02M31/13; B60R16/04; G01M15/00*

- european: F02M31/13

**Application number:** DE20001026339 20000526

**Priority number(s):** DE20001026339 20000526

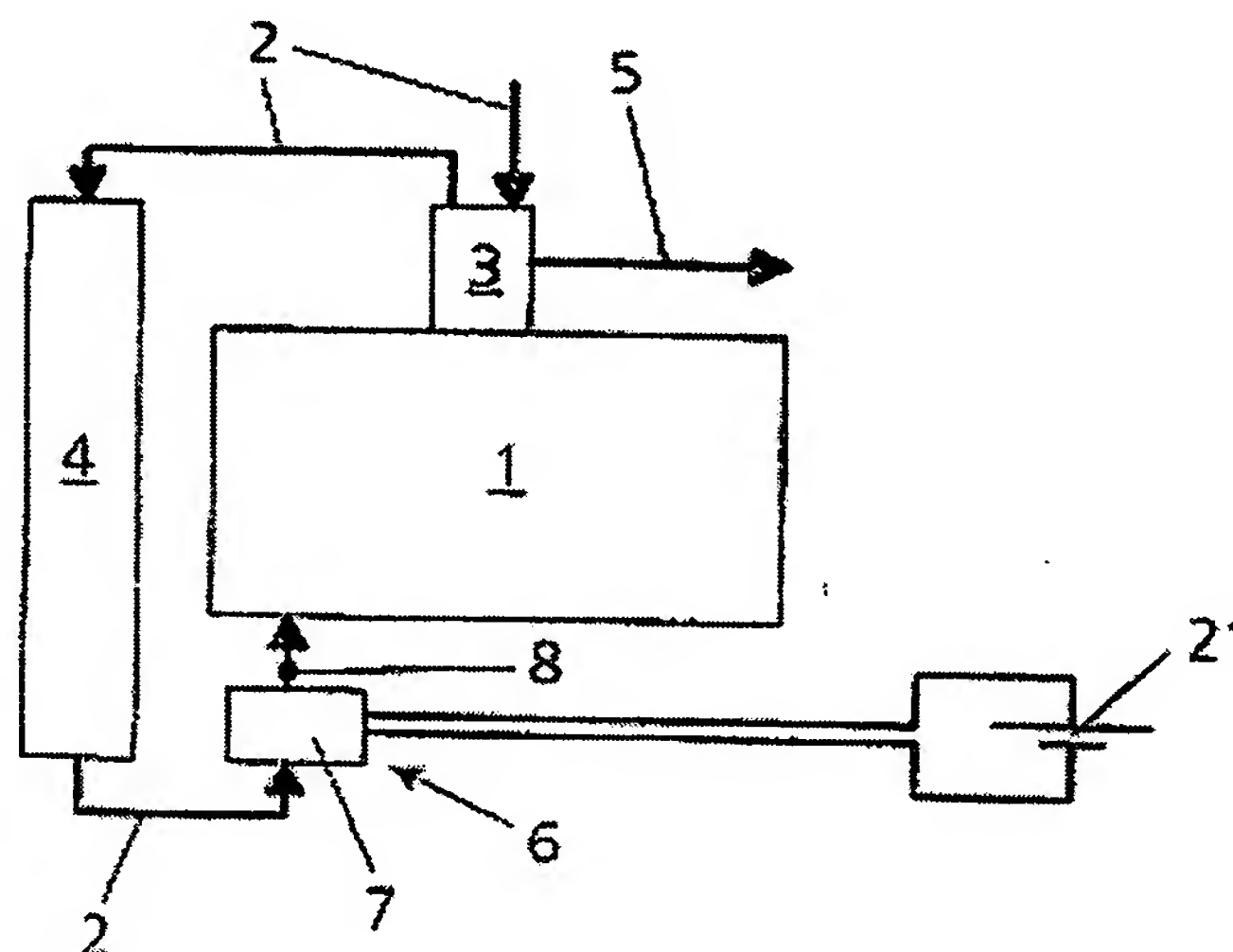
**Also published as:**

 US2002000221 (A1)

**Report a data error here**

## Abstract of DE10026339

The device has a heating flange (7) in the induction line (2) that can be switched on and off as required by a switching device, which is itself switched by a semiconducting element. The heating flange has an electrical heating element that can be heated by an electrical current. A protection element opens the circuit to the heating element before it overloads. Independent claims are also included for the following: a method of checking the state of charge of a battery for a diesel internal combustion engine.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide





①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 26 339 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 02 M 31/13**  
G 01 M 15/00  
B 60 R 16/04

②① Aktenzeichen: 100 26 339.9  
②② Anmeldetag: 26. 5. 2000  
④③ Offenlegungstag: 20. 12. 2001

DE 100 26 339 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Kilb, Alois, Dipl.-Ing., 70327 Stuttgart, DE; Vogel,  
Karl-Heinz, Dipl.-Ing., 71522 Backnang, DE; Weber,  
Frank, Dipl.-Ing., 70736 Fellbach, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 18 80 504 U1  
GB 23 19 561 A  
DE-Firmenzeitschrift: Bosch Technische  
Unterrichtung: Batterien, 1974, S. 29-31;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Vorrichtung zum Vorwärmen von Luft in einer zu einer Dieselmotormaschine führenden Ansaugleitung
- ⑤⑦ Eine Vorrichtung zum Vorwärmen von Luft in einer zu einer Dieselmotormaschine führenden Ansaugleitung weist einen in der Ansaugleitung angeordneten Heizflansch auf, welcher nach Bedarf mittels einer Schalteinrichtung aus- und einschaltbar ist. Die Schalteinrichtung ist mittels eines Halbleiterelements schaltbar.

DE 100 26 339 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vorwärmen von Luft in einer zu einer Dieselmotormaschine führenden Ansaugleitung nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Prüfen des Ladezustandes einer Batterie für eine Dieselmotormaschine nach der im Oberbegriff von Anspruch 8 näher definierten Art.

[0002] Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der DE 195 15 533 C2 bekannt. Derartige Vorrichtungen mit Heizflanschen werden verwendet, um vor und in der Startphase die Luft in einer zu einer Dieselmotormaschine führenden Ansaugleitung zu erwärmen, was insbesondere bei Dieselmotormaschinen für Nutzfahrzeuge erforderlich ist, da hier die ansonsten bei Dieselmotormaschinen im allgemeinen zum Einsatz kommenden Glühkerzen nicht effektiv sind.

[0003] Solche bekannten Vorrichtungen haben sich gegenüber aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannten, sogenannten Flammstartanlagen, durch welche beim Kaltstart der Dieselmotormaschine die Ansaugluft mittels einer offenen Flamme erwärmt wird, als überlegen erwiesen, und zwar vor allem, weil beim Einsatz der bekannten Flammstartanlagen dem innerhalb der Dieselmotormaschine ablaufenden Verbrennungsprozeß ein Großteil des erforderlichen Sauerstoffes entzogen wird.

[0004] Bei der bekannten Vorrichtung mit dem Heizflansch ist jedoch nachteilig, daß das den Heizflansch ein- und ausschaltende Relais prinzipbedingt keine allzu lange Standzeit aufweist und aus diesem Grund der Heizflansch zum Vorwärmen der Luft in der Ansaugleitung nur vor dem Start der Dieselmotormaschine eingeschaltet und nach verhältnismäßig kurzer Zeit wieder ausgeschaltet werden muß, um eine Überhitzung des Heizelements zu verhindern. Es ist bei der bekannten Vorrichtung nicht möglich, die Leistung des Heizflansches zu regeln, was dazu führt, daß bei der Festlegung dieser Leistung bzw. der dem Heizflansch zugeführten Stromstärke ein Kompromiß zwischen der anfangs erforderlichen hohen Leistung und der begrenzten Haltbarkeit des Heizelements des Heizflansches gefunden werden muß. Dies führt jedoch zwangsläufig zu einer nicht ausreichenden Heizleistung solcher bekannten Heizflansche bei erschwerten Startbedingungen.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Vorwärmen von Luft in einer zu einer Dieselmotormaschine führenden Ansaugleitung mittels eines Heizflansches zu schaffen, bei welcher eine Leistungsregelung des Heizflansches ohne Beschädigung bzw. Überbelastung von Bauteilen möglich ist.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0007] Die mittels eines vollkommen verschleißfrei arbeitenden Halbleiterelements steuerbare Schalteinrichtung ermöglicht es, den Heizflansch beliebig oft und in annähernd beliebig kurzen Abständen, d. h. mit verhältnismäßig hohen Frequenzen, aus- und einzuschalten, wodurch eine annähernd stufenlose Einstellung der Leistung des Heizflansches und somit eine Anpassung an die Warmlaufbedingungen der Dieselmotormaschine möglich wird. Auf diese Weise und aufgrund der Tatsache, daß der Heizflansch erfindungsgemäß nicht ständig eingeschaltet sein muß, kann die Stromstärke und somit die maximale Heizleistung des Heizflansches um ein Vielfaches erhöht werden, was insbesondere direkt zu Beginn des Vorwärmens der Ansaugluft eine weitaus schnellere Temperatursteigerung der der Dieselmotormaschine zugeführten Luft ermöglicht und so zu

einer Verkürzung der Vorglühzeit führt. Eine niedrigere Leistung für den Heizflansch wird dann einfach über eine entsprechende Dauer des Ein- und Ausschaltens erreicht, da die Stromstärke ja stets gleich hoch ist.

[0008] Durch die erfindungsgemäß mögliche höhere Heizleistung ist man beispielsweise in der Lage, Dieselmotormaschinen bei sehr niedrigen Außentemperaturen und in großen Höhenlagen zu starten, in denen ein solcher Startvorgang bisher nicht möglich war. Dadurch, daß es erfindungsgemäß beliebig oft möglich ist, den Heizflansch aus- und einzuschalten, kann das Vorwärmen der Luft auch über einen längeren Zeitraum als bisher üblich bzw. möglich durchgeführt werden, da der Heizflansch durch die dann niedrigere Heizleistung nicht beschädigt werden kann. In einem solchen Fall nehmen die Einschaltzeiten im Vergleich zu dem Ausschaltzeiten einen ständig geringer werdenden Anteil ein. Hierdurch ergibt sich vorteilhafterweise auch eine Verbesserung der Abgaswerte der Dieselmotormaschine.

[0009] Mit Hilfe der mittels eines Halbleiterelements steuerbaren Schalteinrichtung zum Aus- und Einschalten des Heizflansches ergibt sich außerdem ein völlig neues, im unabhängigen Anspruch 8 beschriebenes Verfahren zum Prüfen des Ladezustandes einer Batterie für die Dieselmotormaschine.

[0010] Erfindungsgemäß wird nämlich über eine bestimmte Zeitdauer der Heizflansch mittels des Halbleiterelements eingeschaltet und auf diese Weise der Batterie ein verhältnismäßig hoher Strom entnommen. Mittels des Rückgangs der Batteriespannung können dann sehr einfach Rückschlüsse auf den Ladezustand der Batterie gezogen werden.

[0011] Bisher war eine solche Vorgehensweise aufgrund der zu hohen Belastung und der nur sehr ungenau definierten Schaltzeitpunkte für das Relais nicht möglich. Außerdem sind bei einer Brennmotormaschine auch keine anderen Einrichtungen vorhanden, mit denen der Batterie ein ausreichend hoher Strom entnommen werden kann und die dabei gleichzeitig keine das Meßergebnis negativ beeinflussenden Störwirkungen hervorrufen, um ein ausreichend genaues Meßergebnis zu ermöglichen.

[0012] Durch die hohe Stromstärke des Stroms, der den Heizflansch durchströmt, sind mit dem erfindungsgemäßen Verfahren sehr genaue Aussagen über den Ladezustand der Batterie möglich. Ein weiterer Grund, warum mittels des erfindungsgemäßen Halbleiterelements der Ladezustand der Batterie gemessen werden kann, sind die definierten Schaltzeitpunkte eines solchen Halbleiterelements, so daß die genaue, gegebenenfalls sehr kurze Einschaltzeit des Heizflansches bestimmt werden kann.

[0013] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0014] Es zeigt:

[0015] Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Dieselmotormaschine mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Vorwärmen von Luft in einer Ansaugleitung;

[0016] Fig. 2 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Heizflansch; und

[0017] Fig. 3 eine Steuerschaltung für den Heizflansch aus Fig. 2.

[0018] Eine äußerst prinzipmäßig dargestellte Dieselmotormaschine 1 ist mit einer Ansaugleitung 2 versehen, die über einen Abgasturbolader 3 und einen Ladeluftkühler 4 angesaugte Frischluft zu der Dieselmotormaschine 1 führt. Von dem Abgasturbolader 3 aus wird von der Dieselmotormaschine 1 erzeugtes Abgas über eine Ab-



gasleitung 5 abgeführt.

[0019] Die Dieselmotormaschine 1 ist vor allem für den Einsatz bei Nutzfahrzeugen vorgesehen. Aus diesem Grund ist es vor dem Starten derselben erforderlich, die über die Ansaugleitung 2 angesaugte Luft zu erwärmen, um ein Starten der Dieselmotormaschine 1 zu erleichtern und bei schwierigen äußeren Bedingungen überhaupt erst zu ermöglichen. Zu diesem Zweck ist eine Vorrichtung 6 vorgesehen, welche einen in die Ansaugleitung 2 ragenden Heizflansch 7 aufweist, der unmittelbar vor der Dieselmotormaschine 1 angeordnet ist. In Strömungsrichtung der Ansaugluft ist zwischen dem Heizflansch 7 und einem nicht dargestellten, jedoch an sich bekannten und direkt mit der Dieselmotormaschine 1 verbundenen Ansaugkrümmer ein Temperatursensor 8 vorgesehen, mit dem die Ansauglufttemperatur gemessen werden kann.

[0020] Der Heizflansch 7 ist in Fig. 2 näher dargestellt und weist in an sich bekannter Weise ein topfförmiges Gehäuse 9 mit einem daran angebrachten Deckel 10 auf. Der Deckel 10 ist mit Bohrungen 11 zum Anbringen des Heizflansches 7 an der Ansaugleitung 2 versehen. Des weiteren befinden sich an dem Deckel 10 zwei in das Innere des Gehäuses 9 führende elektrische Anschlüsse, nämlich ein Steueranschluß 12 und ein Leistungsanschluß 13. Über den als Zuleitung dienenden Leistungsanschluß 13 wird einem in an sich bekannter Weise im Inneren des Gehäuses 9 angeordneten elektrischen Heizelement 14, das im vorliegenden Fall als Heizwendel ausgebildet ist, elektrischer Strom zugeführt, wodurch dieses erhitzt wird und die Wärme zum Erhitzen der Ansaugluft erzeugt. Der Steueranschluß 12 dient zur Steuerung des Aus- und Einschaltens des Heizflansches 7, was im folgenden näher beschrieben wird.

[0021] So ist zum Aus- und Einschalten des Heizflansches 7 eine Schalteinrichtung 15 vorgesehen, die neben dem Steueranschluß 12 auch ein Halbleiterelement 16 aufweist. Wenn über den Steueranschluß 12 ein entsprechender Impuls auf das Halbleiterelement 16 aufgebracht wird, schaltet dasselbe das Heizelement 14 ein oder aus, d. h. es wird über den Leistungsanschluß 13 Strom zugeführt bzw. die Stromzufuhr unterbrochen. Der Steueranschluß 12 kann dabei mit dem Temperatursensor 8 gekoppelt sein.

[0022] Da das Halbleiterelement 16 keinerlei Verschleiß ausgesetzt ist, kann mittels der Schalteinrichtung 15 das Heizelement 14 des Heizflansches 7 beliebig oft aus- und eingeschaltet werden. Um die Leistung des Heizelements 14 zu regeln, wird mittels der Schalteinrichtung 15 das Heizelement 14 mit einer bestimmten Frequenz aus- und eingeschaltet. Ist die Einschaltzeit dabei länger als die Ausschaltzeit, so ergibt sich eine über die Zeit betrachtet höhere Leistung des Heizelements 14, wodurch die Luft in der Ansaugleitung 2 schneller erwärmt werden kann und so ein leichteres Starten der Dieselmotormaschine 1 möglich ist. Zu beachten ist dabei, daß die Stromstärke, mit der das Heizelement 14 beaufschlagt wird, konstant bleibt und sich die Heizleistung nur durch die Anschaltzeit des Heizelements 14 bestimmt. Beim Starten der Dieselmotormaschine 1 wird der Heizflansch 7 kurz ausgeschaltet, um einem nicht dargestellten Anlasser ausreichend Energie zur Verfügung zu stellen. Die Startprozedur zum Vorwärmen und Anlassen der Dieselmotormaschine 1 kann dabei in einem Kennfeld abgelegt sein.

[0023] Durch den Einsatz eines nicht dargestellten Sicherungselementes vor dem Leistungsanschluß 13 kann eine Überlastung des Heizelements 14 ausgeschlossen werden, wodurch es möglich ist, das Heizelement 14 über den Leistungsanschluß 13 mit weitaus höheren Stromstärken zu versorgen als dies bisher möglich war und damit auch höhere Heizleistungen zu erzeugen.

[0024] In Fig. 3 ist ein Schaltbild für den Heizflansch 7 dargestellt, in dem zwischen dem Halbleiterelement 16 und den hierbei vorgesehenen zwei Heizelementen 14 ein Diagnoseeingang 17 angeordnet ist. Des weiteren ist an dem Halbleiterelement 16 ein an sich bekanntes Steuergerät 18 angeschlossen, welches mit dem Temperatursensor 8 verbunden ist. In Fig. 3 ist außerdem der Leistungsanschluß 13 mittels eines Pluspols 19 und eines Minuspols 20 dargestellt, an denen die erforderliche Spannung angelegt wird, um einen Stromfluß zur Aufheizung des Heizelements 14 zu ermöglichen. Mit dem Pfeil A in Fig. 3 ist die Strömungsrichtung der Ansaugluft angedeutet.

[0025] Mittels des Diagnoseeingangs 17 ist eine Fehlerdiagnose für die Vorrichtung 6, d. h. für den Heizflansch 7 und das Halbleiterelement 16, möglich, welche den nachfolgend angegebenen Signalen an den Diagnoseeingang 17 und dem Steuergerät 18 folgende Fehlermeldungen zuordnet:

[0026] Am Diagnoseeingang 17 und am Steuergerät 18 die Signale 0, d. h. kein Anliegen von Spannung: Das Halbleiterelement 16 ist durchlegiert und/oder es besteht Masseanschluß.

[0027] An dem Diagnoseeingang 17 das Signal 1, also das Anliegen einer Spannung, und an dem Steuergerät 18 das Signal 0: Es besteht kein Fehler, der Heizflansch 7 ist ausgeschaltet.

[0028] An dem Diagnoseeingang 17 das Signal 0 und an dem Steuergerät 18 das Signal 1: Es besteht kein Fehler, der Heizflansch 7 ist eingeschaltet.

[0029] An dem Diagnoseeingang 17 und an dem Steuergerät 18 die Signale 1: Es besteht eine Unterbrechung in dem Leistungsanschluß 13 und/oder das Halbleiterelement 16 ist defekt.

[0030] Mit der in den Figuren dargestellten Anordnung ist außerdem ein neuartiges Verfahren zum Prüfen des Ladezustands einer Batterie 21 der Dieselmotormaschine möglich. Hierzu ist es erforderlich, für eine bestimmte Zeitdauer den Heizflansch 7 mittels des Halbleiterelements 16 der Schalteinrichtung 15 einzuschalten. Der Heizflansch 7 zieht dann aufgrund seines festen Innenwiderstandes einen bestimmten Strom aus der Batterie 21 und es kann durch Messen des Rückgangs der Spannung der Batterie 21 der Ladezustand der Batterie 21 festgestellt werden. Das beschriebene Verfahren ist beispielsweise auch für eine onboard-Diagnose sehr gut geeignet.

[0031] Das Verfahren kann durchgeführt werden, weil der Heizflansch 7 bzw. das Heizelement 14 einen für eine solche Messung bzw. für Rückschlüsse aus einer solchen Messung erforderlichen hohen Strom von bis zu 400 Ampere und mehr aus der Batterie 21 entnimmt. Da beim Betrieb des Heizelements 14 keine in einem Magnetfeld bewegten elektrischen Leiter vorhanden sind, wie dies beispielsweise bei einem Anlasser der Fall ist, wird kein Strom induziert und das Meßergebnis somit nicht beeinflusst.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vorwärmen von Luft in einer zu einer Dieselmotormaschine führenden Ansaugleitung, mit einem in der Ansaugleitung angeordneten Heizflansch, welcher nach Bedarf mittels einer Schalteinrichtung aus- und einschaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (15) mittels eines Halbleiterelements (16) schaltbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizflansch (7) ein elektrisches Heizelement (14) aufweist, welches durch einen elektrischen Strom aufheizbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß das Heizelement (14) oder eine Zuleitung (13) zu dem Heizelement (14) ein Sicherungselement aufweist, welches vor der Überlastung des Heizelementes (14) den Kontakt zu demselben unterbricht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizflansch (7) mit einem Diagnoseeingang (17) versehen ist. 5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbleiterelement (16) mit einem Steuergerät (18) verbunden ist. 10

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (18) mit einem Temperatursensor (8) zur Messung der Temperatur der Luft in der Ansaugleitung (2) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperatursensor (8) in der Ansaugleitung (2) in Strömungsrichtung der Luft nach dem Heizflansch (7) und vor einem Ansaugkrümmer angeordnet ist. 15

8. Verfahren zum Prüfen des Ladezustandes einer Batterie für eine Dieselmotormaschine, dadurch gekennzeichnet, daß für eine bestimmte Zeitdauer durch eine mittels eines Halbleiterelements (16) steuerbare Schalteinrichtung (15) ein elektrischer Heizflansch (7) zum Vorwärmen von Luft in einer zu der Dieselmotormaschine (1) führenden Ansaugleitung (2) eingeschaltet wird, und daß der Rückgang der Spannung der Batterie gemessen wird. 20 25

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen 30

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

